



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 01 452.6

Anmeldetag: 15. Januar 2000

Anmelder/Inhaber: Schott Glas, Mainz/DE;
Michael Z i m m e r , Saarbrücken/DE.

Bezeichnung: Vorrichtung zum Bedrucken von Papier oder plat-
tenförmigen Werkstoffen

IPC: G 03 G, B 41 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 8. Februar 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner

Schott Glas
Hattenbergstr. 10

55122 Mainz

Michael Zimmer
Beerenfeldstr. 11

66133 Saarbrücken

- 1 -

Vorrichtung zum Bedrucken von Papier oder plattenförmigen Werkstoffen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedrucken von Papier oder plattenförmigen Werkstoffen, wie Glas-, Keramik-, Glaskeramik- oder Kunststoffplatten, mit einer Transporteinrichtung für die zu bedruckenden Platten und einer darüber angeordneten elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung.

Derartige Vorrichtungen sind in verschiedenen Aufbauten bekannt, wie die EP 0 834 784 A1, die EP 727 778 A1, die US 5,890,043 und die EP 0 647 885 A1 zeigen. Mit diesen Vorrichtungen können Toner, die keramische Farben enthalten, auf Transfermedien gedruckt werden, die zur Dekoration von keramischen Artikeln, wie Teller, Tassen und dgl. dienen.

Bei diesen Vorrichtungen ist die erforderliche Druckgenauigkeit bei der Direktbedruckung von plattenförmigen Werkstoffen, wie Glas-, Keramik-, Glaskeramik- und Kunststoffplatten nur unzureichend gelöst.

Für das Bedrucken derartiger plattenförmiger Werkstoffe werden auch häufig Siebdruckeinrichtungen eingesetzt, die eine tischähnliche Förder- und Zentriereinheit als Transporteinrichtung für die zu bedruckenden Werkstücke aufweisen. Dieser Basiseinheit ist ein Oberwerk zugeordnet, das eine Aufnahme für einen Siebrahmen und einen Linearantrieb für ein Druckrakel aufweist. Derartige Siebdruckeinrichtungen sind in der Literatur hinreichend beschrieben und in ihrer Funktion bekannt. Gerade die Förder- und Zentriereinheit derartiger Siebdruckeinrichtungen besitzen inzwischen ein hohes Maß an Genauigkeit, Wiederholgenauigkeit und Zuverlässigkeit. Nachteilig ist jedoch der häufige Siebwechsel bei wechselnden Druckaufträgen, verbunden mit Geruch (Lösungsmittel), Lösungsmittelrückständen und Rückständen an Siebdruckpasten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit der auf wirtschaftliche Weise ein flexibler Druckvorgang erreichbar ist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass als Transporteinrichtung eine Förder- und Zentriereinheit einer Siebdruckeinrichtung mit der elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung kombiniert ist, die mit dem Oberwerk der Siebdruckeinrichtung kompatibel ist.

Durch diese Kombination von Transporteinrichtung einer Siebdruckeinrichtung und einer elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung lassen sich wechselnde Druckaufträge auf wirtschaftliche Weise schon bei kleinsten Losgrößen durchführen, ohne die Nachteile der Siebdruckeinrichtung in Kauf nehmen zu müssen. Ist das Oberwerk der Siebdruckeinrichtung mit der elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung kompatibel, dann lässt sich die Förder- und Zentriereinheit einer

Siebdruckanlage für beide Vorrichtungen mit Siebdruck und elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckverfahren verwenden.

Dabei kann nach einer Ausgestaltung vorgesehen sein, dass die elektrostatische, insbesondere elektrographische Druckeinrichtung wie das Oberwerk der Siebdruckeinrichtung von der Förder- und Zentriereinheit vertikal abhebbar oder einendig hochklappbar ist, um den Zugang zur Förder- und Zentriereinheit zu erleichtern. Die elektrostatische, insbesondere elektrographische Druckeinrichtung kann dabei wie das Oberwerk einer Siebdruckeinrichtung in einem Halterahmen angeordnet sein, der mit der Förder- und Zentriereinheit gekoppelt und gegenüber dieser verstellbar ist.

Der Aufbau der elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung kann nach einer Ausgestaltung so ausgeführt sein, dass die elektrostatische Druckeinrichtung ein Endlosband aufweist, das über zwei Walzen geführt und gespannt ist, dass über dem Obertrum des Endlosbandes ein elektrostatischer Druckkopf mit optischer Photoleiter-Walze und Entwicklungseinheit angeordnet ist, und dass auf der der Förder- und Zentriereinheit abgekehrten Seite des Untertrums des Endlosbandes mit einer linear geführten elektrostatischen Rakeleinheit der Toner von Endlosband auf das zu bedruckende Werkstück übertragbar ist.

Zur Verbesserung der linearen Tonerübertragung kann zudem vorgesehen sein, dass der elektrostatischen Rakeleinheit eine Ultraschalleinheit zugeordnet ist. Dabei wird insbesondere die Tonerablösung verbessert werden.

Die elektrostatische, insbesondere elektrographische Druckeinrichtung kann nach einer weiteren Ausgestaltung auch so variiert werden, dass die elektro-

statische Rakeleinheit als Walze ausgebildet ist, die das Endlosband von der dem zu bedruckenden Werkstück abgekehrten Seite aus an dieses andrückt.

Eine weitere Ausgestaltung der elektrostatischen, insbesondere elektrophischen Druckeinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das zu bedruckende Werkstück auf eine leitfähige Platte gelegt ist, und dass an der Platte und der elektrostatischen Rakeleinheit eine Vorspannung anliegt, die mit einer Regeleinrichtung zur Anpassung der Tonerablösung veränderbar ist. Damit lässt sich die Tonerablösung gezielt an den Druckabstand, den Tonertyp, die Plattendicke und den Plattenwerkstoff anpassen.

Ist nach einer Weiterbildung vorgesehen, dass in den Halterahmen eines Oberwerkes einer Siebdruckeinrichtung eine walzenförmige Transfereinheit integriert ist, der ein elektrostatischer Druckkopf mit optischer Photoleiter-Walze und Entwicklereinheit zugeordnet ist, und dass die Umlaufgeschwindigkeit der Walze der Transfereinheit und deren Linearbewegung über dem zu bedruckenden Werkstück synchron sind, dann kann eine Siebdruckanlage auf einfache Art und kostengünstig auf ein elektrostatisches, insbesondere elektrophisches Druckverfahren umgerüstet werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine aus Basiseinheit und Oberwerk bestehende Siebdruckeinrichtung,

- Fig. 2 die Kombination einer Basiseinheit, einer Siebdruckeinrichtung mit einer elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung,
- Fig. 3 eine elektrostatische, insbesondere elektrographische Druckeinrichtung mit Vorspannung zwischen Werkstück und Rakeleinheit,
- Fig. 4 eine weitere Abwandlung der elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung und
- Fig. 5 eine Variante der Druckeinrichtung nach Fig. 2

Wie Fig. 1 zeigt, weist eine herkömmliche Siebdruckeinrichtung SDE eine Basiseinheit BE und ein Oberwerk OW auf. Die Basiseinheit BE integriert in einem tischähnlichen Aufbau 1 eine Fördereinheit 2, z.B. aus Förderrollen oder ein Förderband und eine Zentriereinheit 3 auf. Diese Einheiten dienen zum exakten Zuführen und Festlegen der zu bedruckenden Werkstücke 14 während des Druckvorganges und sind inzwischen in der Genauigkeit, Wiederholgenauigkeit und Zuverlässigkeit den bekannten elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtungen überlegen.

Das Oberwerk OW weist einen Halterahmen 4 auf, in den ein Sieb 5 eingebracht ist. Der Halterahmen 4 ist von der Basiseinheit BE abhebbar, wobei eine vertikale Verstellbewegung oder ein einendiges Hochklappen vorgesehen sein kann. Auf dem Sieb 5 wird Druckpaste 7 aufgebracht, die mittels Druckraket 6 durch das Sieb 5 hindurch entsprechend dem vom Sieb 5 vorgegebenen

Bild in einer Linearbewegung 8 auf das zu bedruckende Werkstück 14 auf der Basiseinheit übertragen wird. Dabei kann die Linearbewegung 8 der Druckrakel 6 mittels einer an sich bekannten Stelleinrichtung oder manuell ausgeführt werden.

Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung nach Fig. 2 wird eine Basiseinheit BE einer bekannten Siebdruckeinrichtung verwendet, die im tischähnlichen Aufbau die Fördereinheit 2 und die Zentriereinheit 3 für die zu bedruckenden Werkstücke 14 aufweist. Eine elektrostatische, insbesondere elektrographische Druckeinrichtung EDE wird als Oberwerk verwendet, das zu dem Oberwerk OW der Siebdruckeinrichtung SDE nach Fig. 1 kompatibel ist, und ebenfalls einen abhebbaren Halterahmen 4 aufweisen kann. In dem Halterahmen 4 ist ein Endlosband 8 über zwei Walzen 9 geführt und gespannt. Ein elektrostatischer Druckkopf mit optischer Photoleiter-Walze (OPC-Walze) 10 und Entwickler-einheit 11 ist auf der Oberseite des Obertrums des Endlosbandes 8 linear verstellbar angeordnet. Auf der dem zu bedruckenden Werkstück 14 abgekehrten Seite des Untertrums des Endlosbandes 8 befindet sich eine lineargeführte elektrostatische Rakeleinheit 12, die während des Druckvorganges mittels eines elektrostatischen Feldes die Übertragung des Toners vom Endlosband 8 auf das Werkstück 14 ausführt. Der Rakeleinheit 12 kann erforderlichenfalls eine Ultraschalleinheit zugeordnet sein, die die linienförmige Tonerübertragung unterstützt.

Wie die Fig. 3 zeigt, liegt das zu bedruckende Werkstück 14 während des Druckvorganges auf einer leitfähigen Platte 15, an der zur Rakeleinheit 12 hin eine Vorspannung 16 anliegt. Der Vorspannung 16 ist eine Regeleinheit 17 zugeordnet, um die Vorspannung 16 zu ändern und die Tonerübertragung abhängig vom Druckabstand, vom Tonertyp, von der Plattendicke und dem

Plattenwerkstoff anzupassen. Die Rakeleinheit 12 mit integrierter Ultraschalleinheit 18 steht mit dem Endlosband 8 in Kontakt und verbessert die Tonerablösung 19. Das Endlosband 8 ist vorzugsweise mit einer glatten Oberflächenbeschichtung auf Silikon- oder Teflon-Basis versehen. Zur Verbesserung der Druckgenauigkeit besteht dieses Endlosband aus einem Gewebeband mit geringer Dehnung. Der Widerstand sollte durch Dotierung oder durch eine weitere Schicht im Bereich von $10 \text{ k}\Omega/\text{cm}$ bis $100 \text{ M}/\text{cm}\Omega$, vorzugsweise zwischen $100 \text{ k}\Omega/\text{cm}$ und $10 \text{ M}/\text{cm}\Omega$ liegen. Auch ein Aluminiumband mit einer dielektrischen Schicht kann verwendet werden. Das Endlosband 8 kann direkt als optischer Photoleiter ausgebildet sein und damit die Photoleiter-Walze 10 überflüssig machen.

Der Abstand des Endlosbandes 8 zum Werkstück liegt vorzugsweise im Bereich von 0 bis 1 mm. Dadurch spielen auch geringfügige Ebenheitsunterschiede, wie sie beispielsweise bei Glas- oder Glaskeramikplatten auftreten können, keine Rolle. Die elektrostatische Rakeleinheit 12 kann auch unterhalb des zu bedruckenden Werkstückes 14 angeordnet werden. Dabei liegt das Werkstück 14 auf einer dielektrischen Platte. Das für die Tonerübertragung erforderliche elektrostatische Feld wird zwischen der Rakeleinheit 12 und dem leitfähigen Endlosband 8 angelegt.

Bei der Ausgestaltung nach Fig. 4 wird das Oberwerk OW einer Siebdruckeinrichtung derart modifiziert, dass eine walzenförmig ausgebildete Transfereinheit 20 in die Rakeleinheit 12 so integriert wird, dass diese linear über das zu bedruckende Werkstück 14 bewegt werden kann. Walzenumdrehungsgeschwindigkeit und Linearbewegung sind dabei synchron. Die Walze der Transfereinheit 20 rollt über das Werkstück 14. Die Tonerübertragung wird durch ein elektrostatisches Feld mit Unterstützung einer Ultraschalleinheit 18 vor-

genommen. Mit dieser Ausgestaltung ist eine Siebdruckeinrichtung relativ kostengünstig umrüstbar, wobei vor allem die Werkstückzuführung und -zentrierung sowie die Verstellung des Oberwerkes mit der elektrostatischen Druckeinrichtung weiterhin unverändert genutzt werden kann.

Bei Durchlauf-Siebdrucktischen kann eine weitere, nicht dargestellte Modifikation darin bestehen, dass sich die zu bedruckende Platte linear unter der dann feststehenden Transfereinheit (20) bewegt.

Wie Fig. 5 zeigt, kann die Ausführung nach Fig. 2 auch so abgewandelt werden, dass die elektrostatische Rakeleinheit 12 als Walze ausgebildet von der dem Werkstück 14 abgekehrten Rückseite des Endlosbandes 8 aus gegen das Werkstück 14 gedrückt wird. Bei dieser Variante ist ein automatischer Sieblift, wie er bei Flachbettsiebdruckeinrichtungen Anwendung findet, zu integrieren, um einen gleichmäßigen Farbauftrag zu gewährleisten.

Wie die verschiedenen Ausführungsarten zeigen, kann die Basiseinheit BE mit Fördereinheit 2 und Zentriereinheit 3 selbst in bekannter Weise ausgebildet sein, da dies für die Kombination der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht von Bedeutung ist. Es ist in erster Linie darauf Wert gelegt, dass die Zuführung und Zentrierung der zu bedruckenden Werkstücke 14 möglichst genau ist und zuverlässig auch im Wiederholungsfall gewährleistet ist.

Es bleibt auch zu erwähnen, dass in dem als elektrostatische Druckeinrichtung ausgebildeten Oberwerk OW das Druckverfahren in bekannter Weise ausgeführt und verbessert werden kann.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Bedrucken von Papier oder plattenförmigen Werkstoffen, wie Glas-, Keramik-, Glaskeramik- oder Kunststoffplatten, mit einer Transporteinrichtung für die zu bedruckenden Platten und einer darüber angeordneten elektrostatischen, insbesondere elektrophotographischen Druckeinrichtung,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Transporteinrichtung eine Förder- und Zentriereinheit (2,3) einer Siebdruckeinrichtung (SDE) mit der elektrostatischen, insbesondere elektrophotographischen Druckeinrichtung (EDE) kombiniert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrostatische, insbesondere elektrophotographische Druckeinrichtung (EDE) wie das Oberwerk (OW) der Siebdruckeinrichtung (SDE) von der Förder- und Zentriereinheit (2,3) vertikal abhebbar oder einendig hochklappbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass die elektrostatische, insbesondere elektrographische Druckeinrichtung (EDE) in einem Halterahmen (4) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrostatische Druckeinrichtung (EDE) ein Endlosband (8) aufweist, das über zwei Walzen (9) geführt und gespannt ist,
dass über dem Obertrum des Endlosbandes (8) ein elektrostatischer Druckkopf mit optischer Photoleiter-Walze (10) und Entwicklereinheit (11) angeordnet ist, und
dass auf der der Förder- und Zentriereinheit (2,3) abgekehrten Seite des Untertrums des Endlosbandes (8) mit einer linear geführten elektrostatischen Rakeleinheit (12) der Toner vom Endlosband (8) auf das zu bedruckende Werkstück (14) übertragbar ist (Fig.2).
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Endlosband aus einem beschichteten Gewebeband besteht und die Oberfläche eine glatte Silikon- oder Teflonschicht aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Endlosband aus einem beschichteten Aluminiumband besteht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrostatischen Rakeleinheit (12) eine Ultraschalleinheit (18) zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrostatische Rakeleinheit (12) als Walze ausgebildet ist, die
das Endlosband (8) von der dem zu bedruckenden Werkstück abge-
kehrten Seite aus an dieses andrückt (Fig.5).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zu bedruckende Werkstück (14) auf eine leitfähige Platte (15)
gelegt ist, und
dass an der Platte (15) und der elektrostatischen Rakeleinheit (12) eine
Vorspannung (16) anliegt, die mit einer Regeleinrichtung (17) zur An-
passung der Tonerablösung (19) veränderbar ist (Fig.3).
9. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Halterahmen (4) eines Oberwerkes (OW) einer Siebdruckein-
richtung (SDE) eine walzenförmige Transfereinheit (20) integriert ist, der
ein elektrostatischer Druckkopf mit optischer Photoleiter-Walze (10) und
Entwicklereinheit (11) zugeordnet ist, und
dass die Umlaufgeschwindigkeit der Walze der Transfereinheit (20) und
deren Linearbewegung über dem zu bedruckenden Werkstück (14)
synchron sind (Fig. 4).
10. Vorrichtung nach einem der Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Werkstück (14) synchron zur Umlaufgeschwindigkeit der Walze
der Transfereinheit (20) bewegbar ist und die Transfereinheit (20) im
Halterahmen (4) montiert ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedrucken von Papier oder plattenförmigen Werkstoffen, wie Glas-, Keramik-, Glaskeramik- oder Kunststoffplatten, mit einer Transporteinrichtung für die zu bedruckenden Platten und einer darüber angeordneten elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung. Mit dem Druckvorgang wird auf wirtschaftliche Weise erreicht, dass als Transporteinrichtung eine Förder- und Zentriereinheit einer Siebdruckeinrichtung mit der elektrostatischen, insbesondere elektrographischen Druckeinrichtung kombiniert ist, die mit dem Oberwerk der Siebdruckeinrichtung kompatibel ist.

1/2

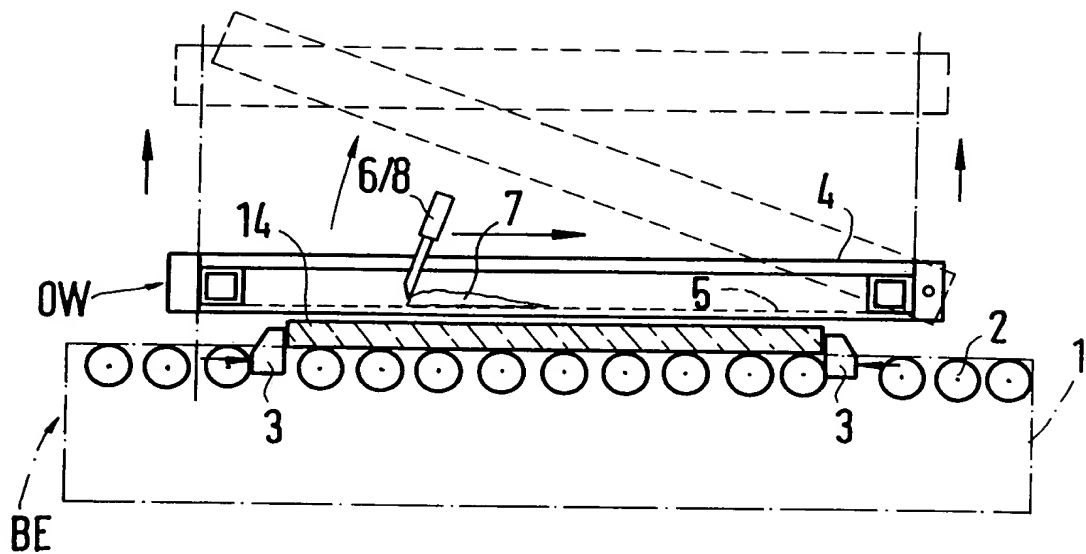


Fig. 1

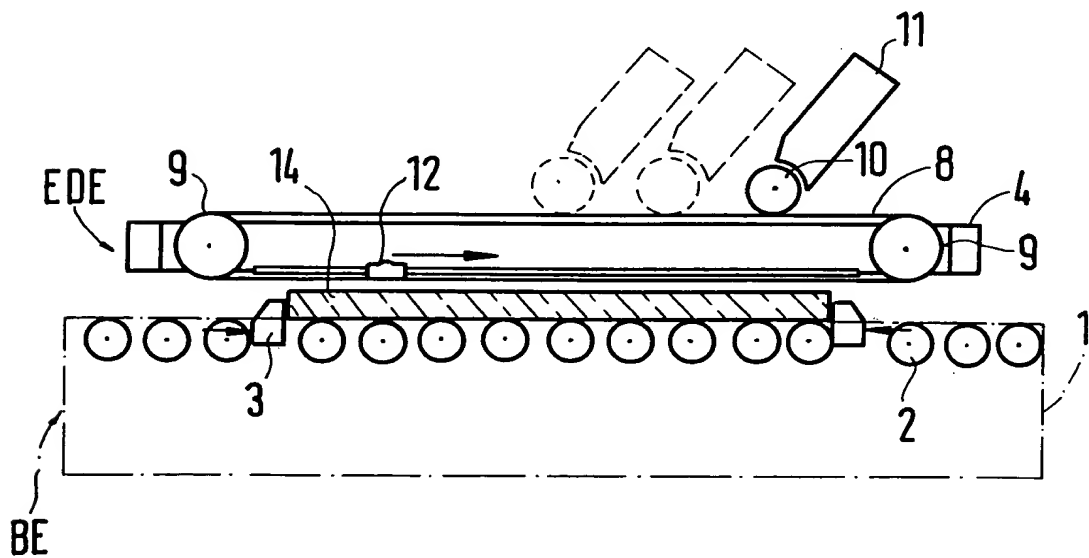


Fig. 2

